

KONGERIKET NORGE  
The Kingdom of Norway

Bekreftelse på patentsøknad nr  
*Certification of patent application no*

▽  
**20035448**

▷ Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2003.12.08

▷ *It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2003.12.08*

2005.01.19

Ellen B. Olsen  
Saksbehandler

BEST AVAILABLE COPY



2003-12-08 JUNI 2005  
Alm.tilgj. 08 JUNI 2005  
www.patentstyret.no

D 01

Ferdig utfyllt skjema sendes til adressen nedenfor. Vennligst ikke heft sammen sidene.  
Vi ber om at blankettene utfylles maskinelt eller ved bruk av blokkbokstaver. Skjema for  
utfylling på datamaskin kan lastes ned fra [www.patentstyret.no](http://www.patentstyret.no).

E02B  
BR 1a-g

**Søker** Den som søker om patent blir også innehaver av en eventuell rettighet. Må fylles ut!

Søkerens navn (navn hvis søker er person)

ARE BØRGESSEN

Etternavn (hvis søker er person)

BØRGESSEN

☐ Kryss av hvis søker tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer.

Adresse

VILJARSHAUGEN 37

03-12-08\*20035448

Postnummer

5538

Poststed

HESL

Land

NORGE

☐ Kryss av hvis flere søkere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

☒ Kryss av hvis søker(na) utfører mindre enn 20 årsverk (se veiledning).

☐ Kryss av hvis det er vedlagt erklæring om at patentesøker(na) innehar retten til oppfinnelsen.
**Kontaktinfo**

Hvem skal Patentstyret henvende seg til? Oppgi telefonnummer og eventuell referanse.

Hvem skal Patentstyret henvende seg til? Oppgi telefonnummer og eventuell referanse.

ARE

Etternavn

BØRGESSEN

☒ Telefon: 52714953

90168686

Viderensse (maks. 20 tegn)

1. Adressen til kontaktinformasjonen

Postnummer

Poststed

Land

**Fullmektig**

Hvis du ikke har oppnevnt en fullmektig, kan du gå til neste punkt.

Fullmektigs navn (navn hvis fullmektig er person)

Etternavn (hvis fullmektig er person)

☐ Kryss av hvis fullmektig tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer.

Postnummer

Poststed

Land

**Oppfinner**

Oppfinneren skal alltid oppgis, selv om oppfinner og søker er samme person.

Oppfinnerens fornavn

Etternavn

ARE

BØRGESSEN

☐ Kryss av hvis oppfinner tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer.

Adresse

VILJARSHAUGEN 37

Postnummer

5538

Poststed

HAUGESUND

Land

NORGE

☐ Kryss av hvis flere oppfinnere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

Adresse

Postboks D160 Dep.  
Kebenhavngaten 10  
0033 Oslo

Telefon

22 38 73 00  
Telefax  
22 38 73 01

Bankkonto

8276.01.00192  
Organisasjonsnr.  
971526157 MVA



**PATENTSTYRET**  
Styret for det industrielle rettvern

SØKNAD

FLERE SØKERE

FLERE OPPFINNERE

PRIORITETER

VEILEDNING

søknad om patent



Tittel: Gi en kort benevnelse eller tittel for oppfinnelsen (ikke over 256 tegn, inkludert mellomrom).

TILDEVANNSKRAFTVERK: - VED HJELP AV STORE  
UNDERVANNSSÆIL. SKIHEITSPRINSIPP

PCT: Fylls bare ut hvis denne søknaden er en videreføring av en tidligere innlevert internasjonal søknad (PCT).

Inngivelsesdato (åååå mm dd):

Søknadsnummer:

PCT-søknadens dato og nummer:

PCT: /

Prioritetskrav: Hvis du ikke har søkt om denne oppfinnelsen tidligere (i et annet land eller i Norge) kan du gå videre til neste punkt.

Prioritet kreves på grunnlag av tidligere innlevert søknad i Norge eller utlandet:

Inngivelsesdato (åååå mm dd):

Landkode:

Søknadsnummer:

(Opplysninger om tidligere søknad. Ved flere krav skal tidligste prioritet angis her.)

☐ Flere prioritetskrav er angitt i nedfølgende skjema, eller på eget ark.

Mikroorganisme: Fylls bare ut hvis oppfinnelsen omfatter en mikroorganisme.

Søknaden omfatter en kultur av mikroorganisme. Deponeringssted og nummer må oppgis:

Inngivelsesdato (åååå mm dd):

☐ Prøve av kulturen skal bare utleveres til en særlig sakkyndig.

Avdele/utskilt: Hvis du ikke har søkt om patent i Norge tidligere, kan du gå videre til neste punkt.

Søknaden er avdele eller utskilt fra tidligere levert søknad i Norge:

☐ Avdele søknad

Dato (åååå mm dd):

Søknadsnummer:

☐ Utskilt søknad

Informasjon om opprinnelig søknad/innsendt tilleggsmateriale

Annet:

☐ Søknaden er også levert per teletaks

Oppgi dato (åååå mm dd):

☐ Jeg har bedt om forundersøkelse.

Oppgi nr (årstall - nummer - bokstav):

Vedlegg: Angi hvilken dokumentasjon av oppfinnelsen du legger ved, samt andre vedlegg.

☐ Eventuelle tegninger i to eksemplarer

Oppgi antall tegninger:

☐ Beskrivelse av oppfinnelsen i to eksemplarer☐ Patentkrav i to eksemplarer☐ Fullmaktsdokument(er)☐ Sammenheng på norsk i to eksemplarer☐ Overdragelsesdokument(er)☐ Dokumentasjon av eventuelle prioritetskrav (prioritetsbevis)☐ Erklæring om retten til oppfinnelsen☐ Oversettelse av internasjonal søknad i to eksemplarer (kun hvis PCT-felt over er fylt ut)

Dato/underskrift: Sjekk at du har fylt ut punktene under «Søker», «Oppfinner» og «Vedlegg»/signer søknaden.

Sted og dato (åååå mm dd):

HAUGESUND 1/12 2003

Signatur:

Navn (stokkebokstaver):

ARNE BØRGESSEN

NB! Søknadsavgiften vil bli fakturert for alle søknader (dvs. at søknadsavgiften ikke skal følge søknaden). Betalingsfrist er ca. 1 måned, se faktura.

PATENTSTYRET®  
Styret for det industrielle rettsvern



16

PATENTSTYRET

03-12-08\*20035448

## Kort beskrivelse og beregningsmodell for tidevannskraftverk

siv.ing Leiv Arfin Drange/BEng MNIF

3. desember 2003

### Beskrivelse

Dette notatet beskriver kortfattet oppbygningen av, og en enkel matematisk modell for den potensielle effekten som kan tas ut av et tidevannskraftverk som bygges som beskrevet under. Elementene i modellen anslår hvor stor effekt en kan forvente å tilføre et system før tap i akslinger/generatorer osv oppstår. Med andre ord blir effekten ut av systemet lik denne beregnede effekten minus tap i det mekaniske/elektriske systemet. Det er brukt grunnleggende væskemekanikk i disse beregningene, derfor er det mange forskjellige kilder som kan brukes. I dette tilfellet er kilden *Fundamentals of Fluid Mechanics*, av Munson, Young og Okiishi.

Kraftverket bygges etter det samme prinsippet som moderne skiheiser. Forskjellen er at det er "heisstolene" (seil) som trekker heisen og at heismotoren er byttet ut med en generator som produserer elektrisk strøm. I tillegg gjør en nytte av at vannstrømmen snur periodisk. Derfor blir et seil som har gjort et arbeid for en strømrøtning satt på vent til strømmen snur. Det hele foregår 20 m og lavers under havoverflaten, hvor skipstrafikk ikke forstyrres. Seilene blir holdt på plass ved hjelp av lange kabler som festes på hensiktsmessige steder. Ved start/stopp benyttes samme system som for heiser, hvor en ved start griper wiren som løper gjennom festepunktet, og hvor en slipper wiren og lar den løpe fritt når seilet har gått lengden ut for den gitte strømrøtningen. Det er tenkt benyttet konstruksjoner lignende boretau eller understell på oljeplattformen for å holde systemet på plass. Total lengde på systemet blir i hvert enkelt tilfelle valgt ut fra strøm-/bunnforhold osv. Ut fra grove anslag på hvilke vannstrømstyrker en kan forvente, samt tid for tidevannssyklusene forventes det imidlertid at kraftverkene vil ha en lengde på 2-4 km. Flere kan linkes eller hverandre der forholdene ligger til rette for det. Det antas videre at det bør være 50-100 m avstand mellom hvert seil. Dette bør vurderes nærmere i en prosjekteringsfase, og da i forbindelse med en full CFD-modellering (Computational Fluid Dynamics) av strømningsforholdene rundt det enkelte seil, og i systemet som et hele. Det antas at en slik analyse vil kunne avdekke mer effektive seilformer enn en plan, rektangulær flate som er tilfelle i nedenforstående forenklede modell. Slikt sett blir modellen å regne som konservativ. Den er allikevel nyttig i en forprosjektfase, for å se om det er grunnlag for å gå videre med detaljprosjektering. Generator, gearsystem osv plasseres enten på lekter på overflaten eller i lukket system under vann, avhengig av kostnads- og miljøkrav. Se forøvrig skisser for nærmere beskrivelse.

1c

PATENTSTYRET

03-12-08\*20035448

## Forutsetninger

Areal av seil	$= A (= 20m \times 50m = 1000m^2)$
Strømstyrke	$= v_c (1knop = \frac{1852m}{3600s} = 0,51 \frac{m}{s})$
Fart på seil	$= v_s$
Vann mot seil hastighet	$= v_{rel} (= v_c - v_s)$
Tetthet sjø	$= \rho_{sjø} (= 1030 \frac{kg}{m^3})$
Drag koeffisient, $C_d$	$= 1,9$

Det forutsettes videre at seilene ikke skal dras mot strømmen, og at friksjon på wiren er ubetydelig. Noc friksjon vil oppstå mellom vann/wire med bakgrunn i forskjellig hastighet  $v_c + v_s$  mot strømmen, denne vil bli delvis oppveiet av en friksjon ut fra relativ hastighetsforskjell  $v_c - v_s$  medstrøms, men uansett blir dette ubetydelige krefter.

Drag koeffisienten for flater med normalen vendt parallelt med strømrctningen forandrer seg svært lite med strømningsendringer for "tynne" objekter, dvs objekter som ikke har store flater parallelt med strømmen. Uansett er det konservativt å anta en koeffisient på 1,9. Forutsatt at seilet til enhver tid står på tvers av strømningsretningen, vil ikke drag koeffisienten bli lavere. Med seil" menes her en innretning for å fange opp vannstrømmen. Med fart på seil" menes hastigheten til seilet relativt til land (og faste installasjoner). Med "vann mot seil hastighet" menes den relative hastigheten som seilet blir truffet med av vannet.

## Enkel modell

Kraften mot hvert seil:

$$F = \frac{1}{2} \rho_{sjø} (A v_{rel}) (v_{rel}) C_d$$

Effekten av hvert seil:

$$\begin{aligned} P &= F \times v_s \\ &= \frac{1}{2} \rho_{sjø} (A v_{rel}) (v_{rel}) C_d \times (v_c - v_{rel}) \\ \Rightarrow P &= \frac{1}{2} \rho_{sjø} A (v_c v_{rel}^2 - v_{rel}^3) C_d \end{aligned}$$

Nå er alle størrelser utenfor parenteser konstante ledd for en gitt geometri i et gitt miljø (sjøvann). På en gitt plass på et gitt tidspunkt vil også vannets strømstyrke være konstant. Det er derfor interessant å finne ut hvor stor hastighet seilene må ha i forhold til strømstyrken, for å få mest effekt ut av systemet. Det gjelder derfor å finne sammenhengen mellom leddene inne i parenteser som kan gi den høyeste verdien. Ved å derivere  $P$  med hensyn på  $v_{rel}$ , og setter uttrykket til 0, finner en derfor et ekstrempunkt (=den  $v_{rel}$  som gir maksimum eller minimum effekt).  $k$  er en konstant som representerer alle leddene utenfor parenteser. Uttrykket blir:

$$\begin{aligned} \frac{dP}{dv_{rel}} &= k(2v_c v_{rel} - 3v_{rel}^2) = 0 \\ \Rightarrow 2v_c &= 3v_{rel} \\ \Rightarrow v_{rel} &= \frac{2}{3} v_c \end{aligned}$$

# PATENTSTYRET

1d

03-12-08\*20035448

Dette gir et ekstrempunkt der hvor heilet blir truffet av strømmen med en hastighet som utgjør  $\frac{2}{3}$  av strømhastigheten. Ved å derivere  $\frac{dP}{dv_{rel}}$  med hensyn på  $v_{rel}$  og sette dette uttrykket lik 0, finner en ut hvilken type ekstrempunkt dette er:

$$\frac{dP}{dv_{rel}} = 2v_c - 6v_{rel} = 0$$

Siden  $v_{rel} = \frac{2}{3}v_c$  blir uttrykket:

$$2v_c - 6(\frac{2}{3}v_c) = 2v_c - 4v_c = -2v_c < 0$$

Siden dette uttrykket er negativt, betyr det at kurvaturen er negativ, som igjen betyr at det er et toppunkt. Da seilenes fart,  $v_s = v_c - v_{rel} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ , vil en få mest effekt ut av et slikt system ved å la seilene bevege seg med  $\frac{1}{3}$  av vannstrømmens hastighet.

Eksempelvis vil en ved en gjennomsnittlig strømstyrke på 3 knop (og derfor ved å la seilene bevege seg med en hastighet av 1 knop) få en potensiell effekt på i overkant av 500 kW per seil. For å finne den totale potensielle effekten systemet kan gi, vil det etterhvert bli regnet på hele sykluser for tidevannet. Ved å integrere opp strømstyrken med hensyn på tiden og posisjonen langs løpebanen for seilene for en syklus, og foreta vannstrømsmålinger i de aktuelle områdene, kan en finne ut mer om hvor mye effekt som kan hentes ut fra et anlegg. I tillegg må en selvfølgelig ta hensyn til antallet seil som brukes.

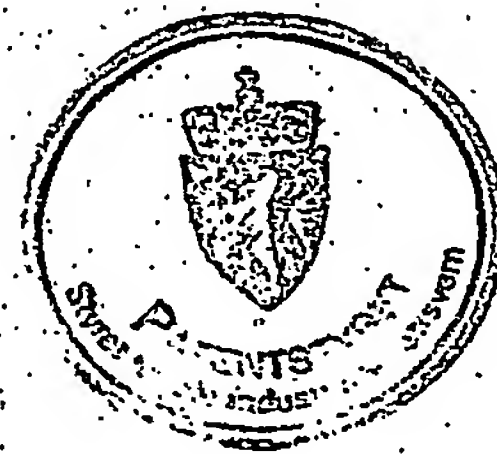
Til fratrekk for denne effekten kommer, som tidligere nevnt, tap i akslinger, generator osv. Her er det tenkt benyttet eksisterende teknologi utviklet for undervannsmiljø.

## Miljømessige konsekvenser

Det antas at et slikt kraftverk vil være mer miljøvennlig enn noen annen kjent kraftkilde, tradisjonell vannkraft inkludert:

- havbunnen vil ikke bli påvirket annet enn der hvor selve lærene står
- ingen synlige overvanns konstruksjoner (unntatt ved evt. bruk av lekter)
- ikke utslipp av miljøfarlig avfall
- ingen fare for utilsiktet utslipp av miljøfarlige stoffer
- ingen støy
- fornybar ressurs

Inndeltid vil det måtte innføres begrensninger på fisket i områder hvor kraftverkene skal stå. Slikt sett vil det dannes friområder for fisken. Det antas at det må utarbeides konsekvensutredning for anleggene, og da vil denne typen problematikk bli kartlagt i hvert enkelt tilfelle.



Vedlegg til patentsøknad

Haugesund 3. desember 2003

## Patentkrav:

### Innledende del; oversikt over hva som er kjent fra før:

Hele systemet for overføring av mekanisk til elektrisk energi er kjent. Det kan være visse utviklingsbehov i forhold til å plassere dette under vann. Dette omfattes ikke av patentsøknaden. I de tilfellene overføring av mekanisk energi (roterende aksling) skjer til lekter, plasseres dette systemet over vann ved bruk av kjent teknologi. Forøvrig er følgende kjent: generell bygging og drift av konstruksjoner under vann, låse-/lukkemekanismer for energifangerne (også kalt "seilene") og alle nødvendige deler i systemet, med unntak av selve energifangerne. Grunnet store krefter må naturlig nok det mekaniske systemet dimensjoneres opp i forhold til de applikasjonene det brukes til i dag. Et system bygget som i eksempelet i beskrivelsen med vil på det meste hvert seil føre til snordrag i hver av fire wirene på 2500 N (vel 250 tonn.). Forskjellige former for utnyttelse av sjøvann i kraftproduksjon er kjent, som f.eks diverse propelløsninger eller flottører som beveger seg vertikalt med bølger/tidevann.

### Karakteriserende del; beskrivelse av det nye og særegne:

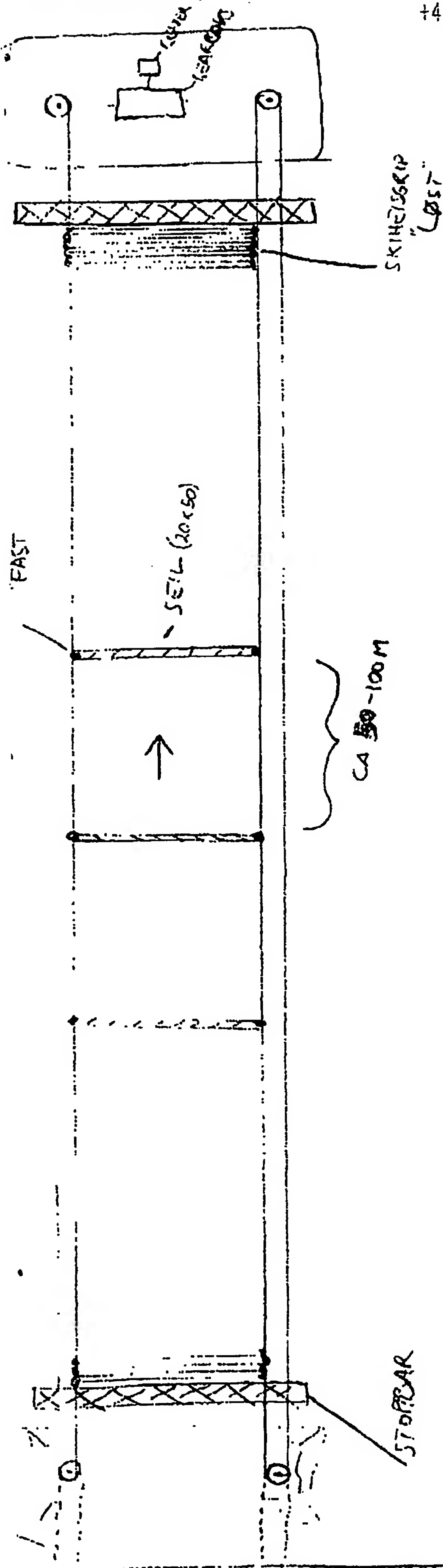
Såvidt søker kjenner til, er det ingen systemer som i dag benytter seg av energifangere som samtidig beveger seg translatorisk (ikke-roterende) og vannrett. Dette systemet gjør det ved hjelp av store seil som stilles på tvers av vannstrømmen. Kreftene som virker på seilene brukes til å sette dem i bevegelse. De er opphengt i et wiresystem som ved sin bevegelse mot en motstand (aksling) produserer mekanisk arbeid. Det primære kravet blir derfor:

1. Are Børgesen gis patent på enhver form for energifangere nedsenket i sjøvann som benytter seg av tidevannsstrøm for å gis en translatorisk vannrett bevegelse i den hensikt å produsere elektrisk strøm.

Hvis dette kravet er for generelt til å kunne aksepteres, blir det sekundære kravet:

2. Are Børgesen gis patent på bruk av energifangere nedsenket i sjøvann som trekkes ved hjelp av tidevansstrømmen som beskrevet i notat "Kort beskrivelse og beregningsmodell for tidevannskrafteverk", datert 3. desember 2003.





eks: 2 KM OG 2 KTS STRØM, SKIETENDE 4 X PÅ DØGN.

"SEIL" GÅR I KT OG BRUKER SÅLEDES 1 TIME FRA "GRIP FAST" TIL "GRIP LØST".

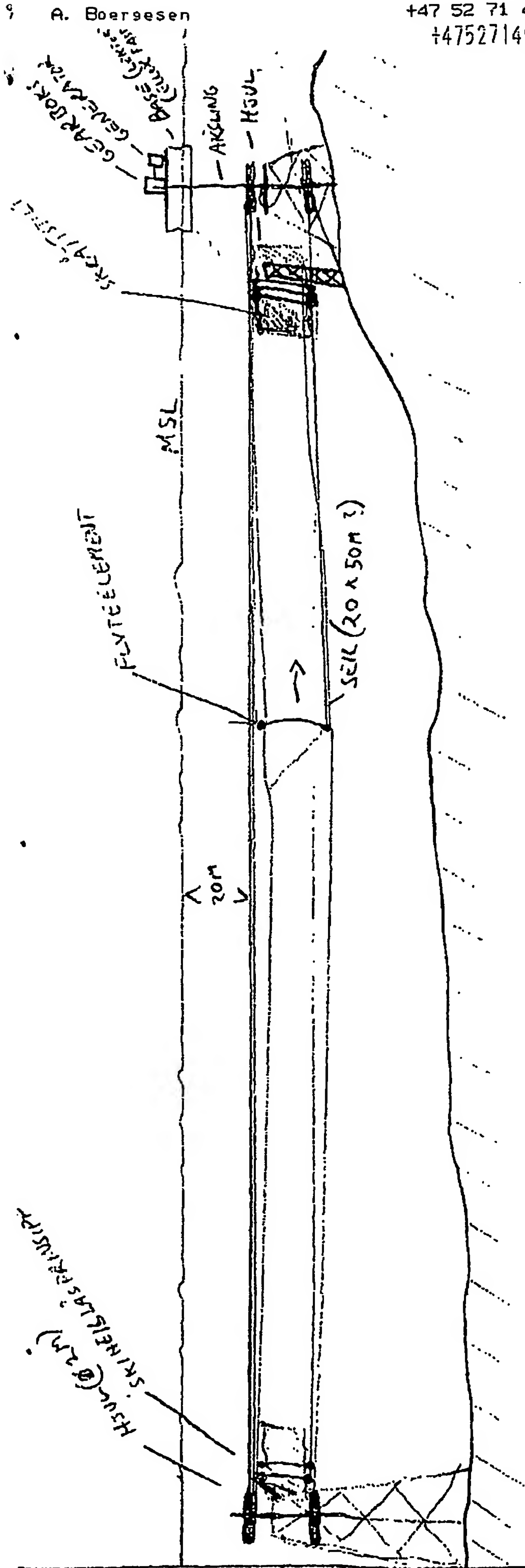
NYTT SEIL GRIPER FAST HVERT 15 MIN.  $\Rightarrow 712 \text{ SEIL} / 1 \text{ h} \Rightarrow \text{CA } 70 \text{ SEIL TOTALT.}$  (KE 500 200 IN. SWL 3500 LB)

- MANGE MATERIALER VIL KUNNE EGNES TIL SEIL.

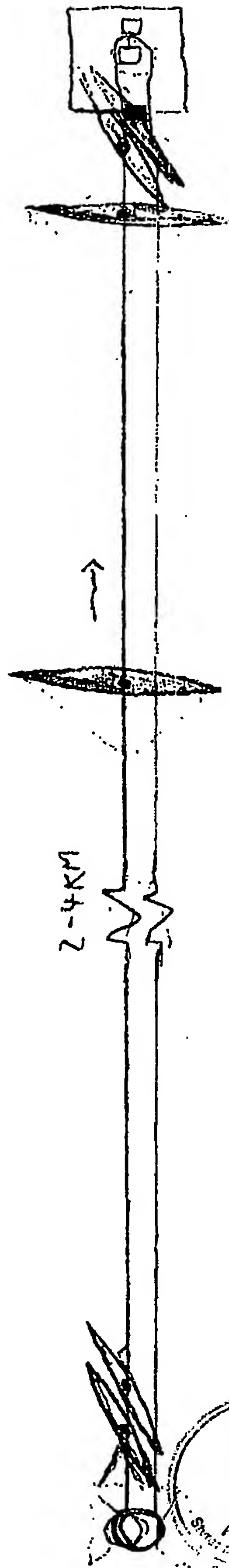
- MAN KAN SETTE FLERE SYSTEMER SAMMEN, OG DERVED SPARE KOSTNADER.







- STRØM 2 KTS
- SEIL 1 KT
- INGEN "BØGE" UNDER 20M
- SKINELASERINGS
- SEIL GÅR FREM OG TILBAKE HVER GANG STRØMEN SIKER



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/NO04/000367

International filing date: 30 November 2004 (30.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: NO  
Number: 20035448  
Filing date: 08 December 2003 (08.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 11 February 2005 (11.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**